

豊橋技術科学大学長 殿

平成2年2月28日

審査委員長

野田 保

論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	津 曲 隆	報告番号	第 7 号
申請学位	工学博士	専攻名	システム情報工学
論文題目	微細集束イオンビーム形成用 静電型集束偏向光学系に関する研究		
公開審査会の日	平成2年 2月 20日		
論文審査の期間	平成2年 1月24日～平成2年 2月26日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成2年 2月 20日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

高輝度の集束イオンビーム(FIB)装置には、通常液体金属イオン源(LMIS)が使用されるが、それと組み合わせるイオン光学系には電子顕微鏡と共に発達した磁気レンズ系が使用できず、静電光学系に頼らざるを得ない。本研究はレンズや偏向器などの静電型光学素子のポテンシャル分布の数値解析手法に検討を加え、1)軸対称場の一フーリエポテンシャルの高精度計算に高速表面電荷法が有効なことを示し、2)Sturrockの振動特性図数理論を用いて静電光学系の三次までの全収差係数を評価できるCADシステムを開発し、3)LMISを搭載した光学系では近軸軌道と色収差だけでビーム特性がほぼ決まることに着目した解析手法を提案して変位密度計算時向を著しく短縮し、4)機械的製作・組立誤差が収差に及ぼす影響を評価する計算機プログラムを開発した。

またこれらの結果を用いて広領域偏向FIB光学系を試作して評価実験を行い、実用的な諸元によって約0.2 μm のプロブ径で2mm平方という従来にはない広領域掃引が可能なことを実証した。

審査結果の要旨

本研究は超々LSI製造の未来技術として期待される半導体サグミクロンプロセスやスパッタリングを利用する三次元の固体表面分析の空間分解能向上を目的としたFIB光学系に関するもので、静電型イオン光学系に関する基礎理論に立脚してFIBに応用し易い理論を構築し、設計に適した計算機シミュレーションシステムを開発し、これに基づいて新しいFIB装置を設計・試作してその評価・特性実験を行ったものである。

基礎理論と実用的立場を十分に把握した理論展開は、堅実かつ巧妙であり、効率的なCADシステムを開発したばかりでなく、試作した装置は期待通りの性能を發揮し、特に2組の八重極偏向器と2組の三重極集束レンズとを巧みに組合わせて、前例を見ない広領域掃引が可能なFIB光学系が実現できることを実証した。

以上により本論文は工学博士の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

野田 保

大 岩 元



宮崎 保 亮

印

印